

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-208820

(P2000-208820A)

(43) 公開日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 L 33/00

識別記号

F I

H 0 1 L 33/00

テーマコード (参考)

N 5 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-8364

(22) 出願日 平成11年1月14日 (1999.1.14)

(71) 出願人 000002303

スタンレー電気株式会社

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号

(72) 発明者 野村 直史

神奈川県平塚市徳延126-5

(72) 発明者 森田 康正

神奈川県横浜市青葉区荏田西2-14-1

スタンレー電気株式会社横浜技術センター
内

(74) 代理人 100062225

弁理士 秋元 輝雄

Fターム (参考) 5F041 AA14 AA42 AA43 DA07 DA13

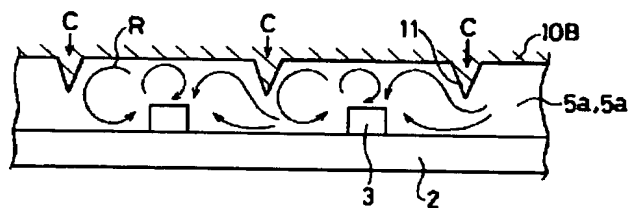
DA20 DA42 DA43 DA59

(54) 【発明の名称】 発光ダイオード及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 従来のケースに波長変換剤が添加される発光ダイオードの製造方法においては、第一ケースなどを形成し波長変換剤のモールド樹脂内での均一な分散を図るものであったので生産工程が煩雑化しコストアップを生じていた。

【解決手段】 本発明により、モールド樹脂は一次硬化時間が略120秒の速硬化性樹脂を用いると共に、金型10にはモールド樹脂5aが注入されるときの流れにより乱流を発生させる突起11を設けておき、乱流Rが終息する以前にモールド樹脂5aの硬化が始まるものとして、波長変換剤5bの分散を均一化する発光ダイオード1の製造方法としたことで、ケース5形成用の金型10に突起11を設けてモールド樹脂5aの注入時には乱流Rを生じるものとし、ケース5形成直前の時点での攪拌を可能として、波長変換剤5bの均一な分散を可能とし課題を解決するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上にマウントされた発光ダイオードチップに、波長変換剤を混和したモールド樹脂を注入しケースを形成して成る発光ダイオードの製造方法において、前記モールド樹脂は一次硬化時間が略120秒の速硬化性樹脂を用いると共に、前記金型には前記モールド樹脂が注入されるときの流れにより乱流を発生させる突起を設けておき、前記乱流が終息する以前にモールド樹脂の硬化が始まるものとして、前記波長変換剤の分散を均一化することを特徴とする発光ダイオードの製造方法。

【請求項2】 前記基板が複数の発光ダイオードチップが搭載される多数個取りのものとして、前記突起が各切断部毎に設けられている型が使用されることを特徴とする請求項1記載の発光ダイオードの製造方法。

【請求項3】 請求項1または請求項2記載の製造方法で製造されてことを特徴とする発光ダイオード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はLEDとも称されている発光ダイオードに関するものであり、詳細には例えば白色の発光色を得るために波長変換剤が用いられる発光ダイオードの製造方法およびこの製造方法により製造された製造された発光ダイオードに係るものである。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の発光ダイオード90の構成の例を示すものが図6であり、基板91上にマウントされ、金線92などにより配線が行われた発光色が青色、若しくは、紫外のLEDチップ93には、このLEDチップ93を覆う程度に蛍光体など波長変換剤94が混和されたモールド樹脂が滴下されて第一ケース95が形成され、前記第一ケース95には、更に、透明モールド樹脂で覆う第二ケース96が形成されて、発光ダイオード90とされるものである。

【0003】ここで、第一ケース95が設けられる理由は、モールド樹脂と波長変換剤94との比重差が大きいからであり、より大きく且つ透明度も要求される第二ケース96全体に波長変換剤94を混和したときには、モールド樹脂が硬化をする時間内に沈降が著しいからであり、よって、第一ケース95の部分には、多少に透明度などに劣る部分があるにしても、粘度が高い、比重が大きいなど、沈降の速度を遅くすることが可能な特性を有するモールド樹脂が選択されて採用されるものとされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記した従来の発光ダイオード90における製造方法では、先ず第一に、ケースの形成が第一ケース95と第二ケース96との二度手間となり、即ち生産コストが上昇して、発光ダイオード90自体がコストアップする問題点を生

じている。

【0005】また第二には、第一ケース95には蛍光体などの波長変換剤94が含まれるものであり、また場合によっては第二ケース96とは異なる樹脂部材で形成されることもあるもので、熱膨張係数に差異を生じやすく、更には構造的に前記金線92の近傍に両ケース95、96の境界が生じやすいものとなるので、例えば周囲温度の変化により金線92に断線を生じるなど信頼性の面で問題点も生じるものとなる。

【0006】更に第三には、前記第一ケース95はモールド樹脂の滴下などで形成されるものであるため、形状の安定化が困難であり、これにより1つの発光ダイオード90においてはLEDチップ93からの発光に対して位置的な変換効率の差を生じて、色ムラを発生したり、或いは、複数の発光ダイオード90間においてはそれぞれの発光色にバラツキがあるなど品質面でも問題点を生じ、これらの点の解決が課題とされるものとなっていた。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記した従来の課題を解決するための具体的な手段として、基板上にマウントされた発光ダイオードチップに、波長変換剤を混和したモールド樹脂を注入しケースを形成して成る発光ダイオードの製造方法において、前記モールド樹脂は一次硬化時間が略120秒の速硬化性樹脂を用いると共に、前記金型には前記モールド樹脂が注入されるときの流れにより乱流を発生させる突起を設けておき、前記乱流が終息する以前にモールド樹脂の硬化が始まるものとして、前記波長変換剤の分散を均一化することを特徴とする発光ダイオードの製造方法を提供することで課題を解決するものである。

【0008】

【発明の実施の形態】つぎに、本発明を図に示す実施形態に基づいて詳細に説明する。図1～図2は本発明に係る発光ダイオード1の製造方法を工程の順に示すものであり、図1に符号2で示すものは基板である。そして、この基板2の所定位置にはLEDチップ3がマウントされ、金線4などにより基板2状に設けられた電極2aへの配線が行われているものである点は従来例で説明したのと同様である。

【0009】ここで、この実施形態では本発明の製造方法による作用、効果を一層明確にするために前記基板2には複数のLEDチップ3が搭載されケース5が形成された後に図中に切断線Cで示すようにカッターなどで分断されて、個々の発光ダイオード1に分割が行われるときの製造方法の例で説明する。

【0010】図2は上記の基板2にケース5を形成するときの状態を示すものであり、前記基板2は金型10A、10B中にセットされ、この金型10A、10B中にエポキシ樹脂などケース5を形成するためのモールド

樹脂5aの注入が行われるものとなる。このときに本発明では前記モールド樹脂5a中に波長変換剤5bを混和しておくものであり、従って、本発明においては従来例のごとくに第一ケースと第二ケースとが設けられることはない。

【0011】図3は上記ケース5を形成するときの金型10A、10Bの構成および作用を示すもので、本発明により、上記した後に行われる切断線Cの位置に対応しては金型10Bに略V字状に突出する突起11が設けられ、更に、この金型10A、10Bに注入されるモールド樹脂5aは略90%の硬化が行われる1次硬化時間が略120秒である速硬化性樹脂が採用されている。

【0012】そして、上記の構成とした金型10にトランスファーモールドなどの手段でモールド樹脂5aを適宜の速度をもって注入すると、前記モールド樹脂5aの流れが前記突起11に達すると、この突起により流れの方向を変えられるものが生じて、例えば縦向きの渦流など乱流Rを生じるものとなる。

【0013】従って、混和されている波長変換剤5bにモールド樹脂5aとに比重の差を生じているときにも、前記乱流Rにより攪拌が行われるものとなり、ケース5を形成する場所で均一化が行われるものとなる。そして、前記モールド樹脂5aに対しては速硬化性樹脂が採用されているので、現場での攪拌効果が失われる以前に硬化が始まり、均一性は保たれるものとなる。

【0014】尚、この実施形態の場合で言えば、前記突起11は後の切断線Cに沿って設けられているものであるもので、その突起11毎に乱流Rは生じるものとなり、即ち、発光ダイオード1の1個を単位として上記した乱流Rを生じるものとなって、1個内での均一性が保証されると共に、全体としての均一性（製品バラツキ）も保証されるものとなる。

【0015】図4、図5は、本発明の製造方法により得られる発光ダイオード1であり、この発光ダイオード1は上記にも説明したように、ケース5の成型時に金型10Bに設けられた突起11により乱流Rを生じて、成型完了直前の時点で攪拌が行われるので、モールド樹脂5a中には極めて均一な状態で波長変換剤5bが分散され、よって、従来例のケースの二重構造を不要とする。

【0016】また、上記のように波長変換剤5bが、金型10A、10Bで形成されるそれぞれのケース5毎に均一に分散されるものとなったことで、LEDチップ3から放射される光がケース5外部に射出されるまでには、何れの方角にもほぼ均一な条件で波長変換剤5bとの反応が行われるものとなり、見る方向により色が異なるなどの色ムラが個々の発光ダイオード1内においても、あるいは複数の発光ダイオード1間においても解消できるものとなる。

【0017】

【発明の効果】以上に説明したように本発明により、モールド樹脂は一次硬化時間が略120秒の速硬化性樹脂を用いると共に、金型には前記モールド樹脂が注入されるときの流れにより乱流を発生させる突起を設けておき、前記乱流が終息する以前にモールド樹脂の硬化が始まるものとして、前記波長変換剤の分散を均一化する発光ダイオードの製造方法としたことで、第一には、ケース形成用の金型に突起を設けてモールド樹脂の注入時には乱流を生じるものとし、これにより、ケース形成直前の時点での攪拌を可能として、第一ケースを設けることなく波長変換剤の均一な分散を可能とし、もって、発光ダイオードの生産性の向上とコストダウンとに極めて優れた効果を奏するものである。

【0018】また第二には、金型などを使用することなく、モールド樹脂の滴下など寸法安定性の乏しい手法で形成されていた第一ケースを不要としたことで、LEDチップからの光がケースから放出されるまでの間の波長変換剤との反応状態を均一なものとして、1個の発光ダイオードにおいても色ムラがなく、また複数の発光ダイオード間にも品質のバラツキを生じないものとして、この種の発光ダイオードの品質の向上にも極めて優れた効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る発光ダイオードの製造方法の第一の工程を示す説明図である。

【図2】 同じ製造方法の第二の工程を示す説明図である。

【図3】 第二の工程で使用される金型を示す説明図である。

【図4】 本発明に係る発光ダイオードの製造方法により得られる発光ダイオードを示す斜視図である。

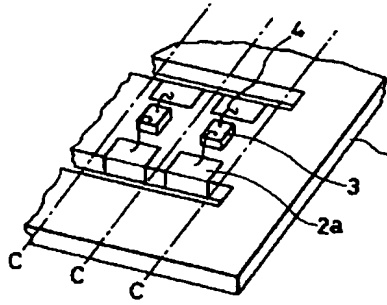
【図5】 図4のA-A線に沿う断面図である。

【図6】 従来例を示す断面図である。

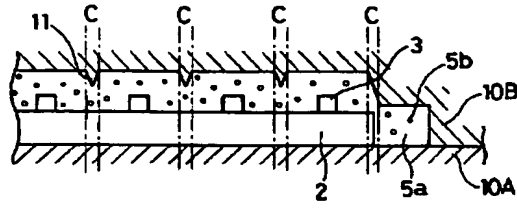
【符号の説明】

- 1……発光ダイオード
- 2……基板
- 2a……電極
- 3……LEDチップ
- 4……金線
- 5……ケース
- 5a……モールド樹脂
- 5b……波長変換剤
- 10A、10B……金型
- 11……突起
- C……切断線
- R……乱流

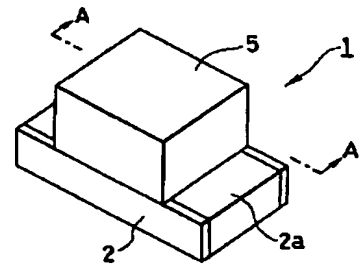
【図1】



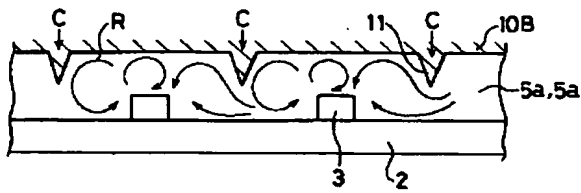
【図2】



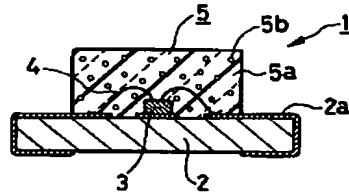
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

